

(11)Publication number : 2002-185933

(43)Date of publication of application : 28.06.2002

(51)Int.Cl.

H04N 7/01

(21)Application number : 2000-379352

(71)Applicant : SONY CORP

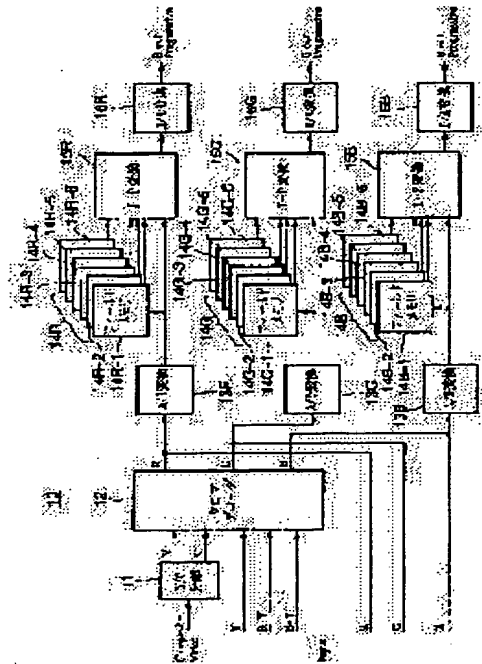
(22)Date of filing : 13.12.2000

(72)Inventor : OTA AKIHIRO

(54) IMAGE PROCESSING UNIT AND ITS METHOD**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing unit and its method that can enhance motion detection accuracy for IP (Interlace-Progressive) conversion attended with motion correction so as to enhance the image quality of interpolation thereby enhancing the image quality of a converted progressive image by the IP conversion.

SOLUTION: The image processing unit 10 that detects a moving part, generates interpolation data through interpolation pixel arithmetic operations as to a line where data of an interlace scanning video signal do not exist and converts the interlace video signal into a progressive video signal on the basis of the interpolation data, is provided with IP conversion circuits 15R, 15G, 15B that calculate data differences among respective fields on the basis of current field data and field delay data, set a flag to part greater than the threshold value preset on the basis of the respective data differences and use ORed obtained respective flag data for the motion part detection.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-185933
(P2002-185933A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 N 7/01

識別記号

F I

H 0 4 N 7/01

キーワード(参考)

G 5 C 0 6 3

審査請求 未請求 請求項の数36 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-379352(P2000-379352)

(22) 出願日 平成12年12月13日 (2000.12.13)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 太田 章浩

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

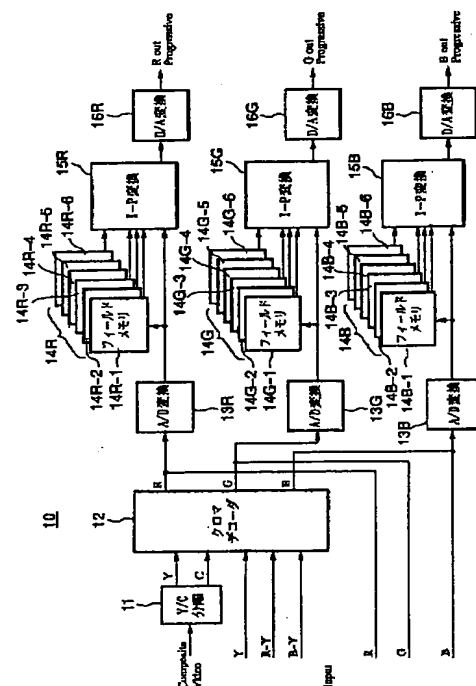
Fターム(参考) 5C063 BA04 BA08 BA12 CA05 CA07

(54) 【発明の名称】 画像処理装置およびその方法

(57) 【要約】

【課題】動き補正を伴うIP変換の動き検出精度を向上させ、補間画質を改良することができ、IP変換によって変換したプログレッシブ画像の画質を向上させることができる画像処理装置およびその方法を提供する。

【解決手段】動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理装置10であって、現フィールドデータと複数のフィールドディレイデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値であらかじめ設定したしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いるIP変換回路15R、15G、15Bを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理装置であって、
現フィールドデータと複数のフィールドディレイデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値であらかじめ設定したしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる処理手段を有する画像処理装置。

【請求項2】 上記処理手段は、偶数フィールド同士のデータ差分および奇数フィールド同士のデータ差分のうち少なくとも一方を演算し、演算して求めた偶数フィールド同士の差分データおよび奇数フィールド同士の差分データのうち少なくとも一方を、動き検出に用いる請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 上記処理手段は、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグの合計値を補間画素演算する際の静止画と動画の混合比とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 上記処理手段は、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグを画素によって割合を変えて合計を計算し、その合計値をしきい値でクリップした値を目的の補間画素に対し静止画と動画の割合を段階的に混合するための比率とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 上記処理手段は、信号ソースの種類によって動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 上記処理手段は、信号ソースの種類によって、インターレースからプログレッシブへの変換処理を施す信号ごとに動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項1記載の画像処理装置。

【請求項7】 動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理装置であって、
複数の時間間隔の違うフィールドデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値でしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる処理手段を有する画像処理装置。

【請求項8】 上記処理手段は、偶数フィールド同士のデータ差分および奇数フィールド同士のデータ差分のうち少なくとも一方を演算し、演算して求めた偶数フィールド同士の差分データおよび奇数フィールド同士の差分データのうち少なくとも一方を、動き検出に用いる請求項

7記載の画像処理装置。

【請求項9】 上記処理手段は、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグの合計値を補間画素演算する際の静止画と動画の混合比とする請求項7記載の画像処理装置。

【請求項10】 上記処理手段は、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグを画素によって割合を変えて合計を計算し、その合計値をしきい値でクリップした値を目的の補間画素に対し静止画と動画の割合を段階的に混合するための比率とする請求項7記載の画像処理装置。

【請求項11】 上記処理手段は、信号ソースの種類によって動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項7記載の画像処理装置。

【請求項12】 上記処理手段は、信号ソースの種類によって、インターレースからプログレッシブへの変換処理を施す信号ごとに動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項7記載の画像処理装置。

【請求項13】 動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理装置であって、
現フィールドデータと複数のフィールドディレイデータおよび複数の時間間隔の違うフィールドデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値であらかじめ設定したしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる処理手段を有する画像処理装置。

【請求項14】 上記処理手段は、偶数フィールド同士のデータ差分および奇数フィールド同士のデータ差分のうち少なくとも一方を演算し、演算して求めた偶数フィールド同士の差分データおよび奇数フィールド同士の差分データのうち少なくとも一方を、動き検出に用いる請求項13記載の画像処理装置。

【請求項15】 上記処理手段は、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグの合計値を補間画素演算する際の静止画と動画の混合比とする請求項13記載の画像処理装置。

【請求項16】 上記処理手段は、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグを画素によって割合を変えて合計を計算し、その合計値をしきい値でクリップした値を目的の補間画素に対し静止画と動画の割合を段階的に混合するための比率とする請求項13記載の画像処理装置。

【請求項17】 上記処理手段は、信号ソースの種類によって動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項13記載の画像処理装置。

【請求項18】 上記処理手段は、信号ソースの種類に

よって、インターレースからプログレッシブへの変換処理を施す信号ごとに動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項 13 記載の画像処理装置。

【請求項 19】 動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理方法であって、現フィールドデータと複数のフィールドディレイデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値であらかじめ設定したしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる画像処理方法。

【請求項 20】 偶数フィールド同士のデータ差分および奇数フィールド同士のデータ差分のうち少なくとも一方を演算し、演算して求めた偶数フィールド同士の差分データおよび奇数フィールド同士の差分データのうち少なくとも一方を、動き検出に用いる請求項 19 記載の画像処理方法。

【請求項 21】 補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグの合計値を補間画素演算する際の静止画と動画の混合比とする請求項 19 記載の画像処理方法。

【請求項 22】 補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグを画素によって割合を変えて合計を計算し、その合計値をしきい値でクリップした値を目的の補間画素に対し静止画と動画の割合を段階的に混合するするための比率とする請求項 19 記載の画像処理方法。

【請求項 23】 信号ソースの種類によって動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項 19 記載の画像処理方法。

【請求項 24】 信号ソースの種類によって、インターレースからプログレッシブへの変換処理を施す信号ごとに動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項 19 記載の画像処理方法。

【請求項 25】 動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理方法であって、複数の時間間隔の違うフィールドデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値でしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる画像処理方法。

【請求項 26】 偶数フィールド同士のデータ差分および奇数フィールド同士のデータ差分のうち少なくとも一方を演算し、演算して求めた偶数フィールド同士の差分

データおよび奇数フィールド同士の差分データのうち少なくとも一方を、動き検出に用いる請求項 25 記載の画像処理方法。

【請求項 27】 補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグの合計値を補間画素演算する際の静止画と動画の混合比とする請求項 25 記載の画像処理方法。

【請求項 28】 補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグを画素によって割合を変えて合計を計算し、その合計値をしきい値でクリップした値を目的の補間画素に対し静止画と動画の割合を段階的に混合するするための比率とする請求項 25 記載の画像処理方法。

【請求項 29】 信号ソースの種類によって動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項 25 記載の画像処理方法。

【請求項 30】 上記処理手段は、信号ソースの種類によって、インターレースからプログレッシブへの変換処理を施す信号ごとに動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項 25 記載の画像処理方法。

【請求項 31】 動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理方法であって、現フィールドデータと複数のフィールドディレイデータおよび複数の時間間隔の違うフィールドデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値であらかじめ設定したしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる画像処理方法。

【請求項 32】 偶数フィールド同士のデータ差分および奇数フィールド同士のデータ差分のうち少なくとも一方を演算し、演算して求めた偶数フィールド同士の差分データおよび奇数フィールド同士の差分データのうち少なくとも一方を、動き検出に用いる請求項 31 記載の画像処理方法。

【請求項 33】 補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグの合計値を補間画素演算する際の静止画と動画の混合比とする請求項 31 記載の画像処理方法。

【請求項 34】 補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグを画素によって割合を変えて合計を計算し、その合計値をしきい値でクリップした値を目的の補間画素に対し静止画と動画の割合を段階的に混合するするための比率とする請求項 31 記載の画像処理方法。

【請求項 35】 信号ソースの種類によって動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項 31 記載の画像処

理方法。

【請求項 36】 信号ソースの種類によって、インターレースからプログレッシブへの変換処理を施す信号ごとに動き部分検出に用いるしきい値を変更する請求項 31 記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置に係り、特に、インターレース信号をプログレッシブ信号に変換（IP 変換）する画像処理装置およびその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】《インターレース信号》現行のカラーテレビジョン信号方式では、NTSC (National Television System Committee) 方式やPAL (Phase Alternation by Line) 方式などが存在するが、これらはインターレース走査を特徴とした信号方式となっている。インターレース走査とは、飛び越し走査とも呼ばれ、図 14 に示すように、1 本ずつ走査線を飛び越して走査する方式である。NTSC 信号の場合は、一枚の画像を 525 本の走査線で表現しているの、これをインターレース走査のために 262.5 本の線に分解していることになる。ここで小数点の 0.5 の端数がついてくることで、1 回走査を行って、元に戻って走査するとき、その戻る位置が 0.5 だけずれることになる。これにより、1 回目に走査が行われる絵素と 2 回目に走査される絵素とは位置的にズレが生じ、これらをあわせることで 525 本の線として映し出されることになる。このときの 262.5 本の走査線からなる画像をフィールドと呼び、2 回の垂直走査で伝送される 525 本の画像をフレームと呼ぶ。図 14 において、実線の矢印線が第 1 フィールドの走査線を示し、点線の矢印線が第 2 フィールドの走査線を示している。

【0003】NTSC 方式はこの 262.5 本からなるフィールドが 1 秒間に 60 フィールドで構成されて動画として表示されていく。また、同様に PAL 方式の場合では 1 フィールドの走査線は 312.5 本であり、2 フィールド合わせた 625 本でフレームの画像を表現している。これらの性格の異なるフィールド信号は、奇数番目のフィールドが奇数フィールド（オッドフィールド）、偶数番目のフィールドが偶数フィールド（イブフィールド）と呼ばれる。

【0004】《プログレッシブ化》インターレース信号に対して、図 15 に示すように、飛び越し走査を行わずに 1 本ずつ行う走査のことを順次走査、またはノンインターレース走査という。また、この信号のことをインターレース信号に対して、ノンインターレース信号、あるいはプログレッシブ信号とも呼ぶ。もともとテレビジョン放送方式などで用いられているインターレース信号は、伝送する帯域を抑え、かつ、ちらつき（フリッカ）

を起こさないように工夫している信号であることから、高画質化のためにはプログレッシブ信号の方が望ましい。また、最近では大型のテレビジョンなどが比較的多くなってきているが、大型の表示装置にインターレース信号を表示すると、走査線の間隔が目立って、画質劣化につながっている。したがって、最近これらのテレビジョンにおいて、内部の画像処理でインターレース信号をプログレッシブ信号に変換することがよく行われている。このインターレース信号をプログレッシブ信号に変換することを IP (Interlace-Progressive) 変換という。

【0005】また、ブラウン管のテレビだけではなく映像表示装置として液晶、PDP (Plasma Display Panel)、LED (Light Emitting Diode) を並べて構成するディスプレイなどでも、上記のような理由以外に表示デバイスを駆動する方式としてプログレッシブ信号がドライバ素子に必要な場合があり、IP 変換を行う必要性が生じている。基本的にはプログレッシブ化という作業は、インターレース信号で得た情報から新たに走査線データを作ることに相当する。この新たに作る走査線データによって画質も大きく左右され、IP 変換技術が重要視される所以である。

【0006】《IP 変換における最近の技術動向》IP 変換の手法にもさまざまなものが存在する。特に、最近ではテレビの高画質化を狙って、各社で開発が進められてきている。その中でも方式として大きく直接変換と線形補間の 2 つに分けられる。直接変換方式は、マッピングにより入力データのデータパターンに対応するデータベースを参照しながら直接データを作っていく方式である。もう一方の線形補間方式は、一般的に映像や物体の動きの有無を検出し、動画はフィールド内補間、静止画はフレーム間補間として適応的に変換する方式である。現状で一般的な IP 変換方式としては、このような動き補正型 IP 変換と言われる方式がほとんどである。以下の説明では、この動き補正型補間方式（線形補間方式）について述べる。

【0007】《現状の動き補正技術》線形補間方式の IP 変換処理の流れは大まかに分けて、(a) “静止画用補間データの作成”、(b) “動画用補間データの作成”、(c) “動き判定”、(d) “動き判定による補間データの決定”がある。

【0008】(a) の静止画用補間データの作成は、図 16 に示した例のように、目的の補間走査線の画素データに対して前や後の連続したフィールドデータを用いて作る。これは、前後で平均値を用いる場合や、そのまま前のデータを用いることもある。このとき、静止画であれば、もともと 1 枚の画像をインターレース化（2 分割）して 2 枚のフィールドに分けているので最も解像度のよい補間ができる。

【0009】(b) の動画用補間データの作成は、図 1

7に示すように、補間する走査線のあるフィールド内のデータから作成する。単純には上下のラインの平均値を取ることで補間できる。このとき、動画であれば前後のフィールドではまったく関係のないデータである可能性があるので、(a)のように補間すると像が2重に見えたり、エッジがギザギザに見えたりする障害が起こる。したがって、動画であればフィールド内のデータで補間を行うほうが画質劣化は少ない。

【0010】(c)の動き判定では、実際に画像が動いているのか静止しているのかを1画面内で画素ごとに判定する部分である。その検出方法にはさまざまな手法が存在するが、もっとも基本的には2枚のフィールドを用いてその輝度の差分を動きの大きさと考え、差分がある一定のしきい値よりも大きければ動画と判定する。

【0011】(d)の動き判定による補間データの決定で最終的な補間データの出力を行う。これは(c)の動き判定によって補間データとして、(a)で求めたデータか(b)で求めたデータを用いるかの判断を下すもので、場合によっては、その中間的なデータとして(a)と(b)の平均値を出力することも考えられる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】基本的に、動き補正型IP変換は、フレーム間処理による画質のよい部分とフィールド内処理による画質の良い部分を局所的に切り替えて両方の画質の良い部分を使おうとした技術である。それゆえに画質の部分部分で適正な補間処理ができるように処理方法を選択するという技術が重要になる。ところが、従来の動き補正型IP変換方法では、選択する部分を誤ってしまうおそれがあり、その結果、画質を劣化させるという不利益がある。

【0013】具体的には、動いている部分において、静止画用の処理のように時間差のあるフィールドのデータを用いて補間を行うと、動いている部分のエッジでギザギザに見えてしまうなどの画質劣化が発生する。また、静止している部分において、動画用の処理のようにフィールド内のデータのみを用いて補間を行うと、静止画用の処理で得られた画質よりも解像度が落ちてボケた画質になってしまうなどの問題がある。

【0014】また、静止画用の補間を行った画像部分と動画用の補間を行った画像部分に単に切り替えて補間画像を作成すると、切り替えた部分で解像度の違いが目立つ。特に、フィールドごとに特定の部分で切り替わる場合などでは、その部分でチラツキがあるように見えてしまう問題がある。

【0015】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、動き補正を伴うIP変換の動き検出精度を向上させ、補間画質を改良することができ、IP変換によって変換したプログレッシブ画像の画質を向上させることができる画像処理装置およびその方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理装置であって、現フィールドデータと複数のフィールドディレイデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値であらかじめ設定したしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる処理手段を有する。

【0017】また、本発明は、動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理装置であって、複数の時間間隔の違うフィールドデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値でしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる処理手段を有する。

【0018】また、動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理装置であって、現フィールドデータと複数のフィールドディレイデータおよび複数の時間間隔の違うフィールドデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値であらかじめ設定したしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる処理手段を有する。

【0019】また、本発明装置では、上記処理手段は、偶数フィールド同士のデータ差分および奇数フィールド同士のデータ差分のうち少なくとも一方を演算し、演算して求めた偶数フィールド同士の差分データおよび奇数フィールド同士の差分データのうち少なくとも一方を、動き検出に用いる。

【0020】また、本発明装置では、上記処理手段は、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグの合計値を補間画素演算する際の静止画と動画の混合比とする。

【0021】また、本発明装置では、上記処理手段は、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグを画素によって割合を変えて合計を計算し、その合計値をしきい値でクリップした値を目的の補間画素に対し静止画と動画の割合を段階的に混合する

するための比率とする。

【0022】また、本発明装置では、上記処理手段は、信号ソースの種類によって動き部分検出に用いるしきい値を変更する。

【0023】また、本発明装置では、上記処理手段は、信号ソースの種類によって、インターレースからプログレッシブへの変換処理を施す信号ごとに動き部分検出に用いるしきい値を変更する。

【0024】また、本発明は、動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理方法であって、現フィールドデータと複数のフィールドディレイデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値であらかじめ設定したしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる。

【0025】また、本発明は、動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理方法であって、複数の時間間隔の違うフィールドデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値でしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる。

【0026】また、本発明は、動き部分検出を行い、インターレースの映像信号のデータが存在しないラインについて補間画素演算を行って補間データを作成し、当該補間データに基づいてインターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する画像処理方法であって、現フィールドデータと複数のフィールドディレイデータおよび複数の時間間隔の違うフィールドデータに基づいて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値であらかじめ設定したしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を上記動き部分検出に用いる。

【0027】また、本発明方法では、偶数フィールド同士のデータ差分および奇数フィールド同士のデータ差分のうち少なくとも一方を演算し、演算して求めた偶数フィールド同士の差分データおよび奇数フィールド同士の差分データのうち少なくとも一方を、動き検出に用いる。

【0028】また、本発明方法では、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグの合計値を補間画素演算する際の静止画と動画の混合比とする。

【0029】また、本発明方法では、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグを画素によって割合を変えて合計を計算し、その合計値をしきい値でクリップした値を目的の補間画素に対し静止画と動画の割合を段階的に混合するための比率とする。

【0030】また、本発明方法では、信号ソースの種類によって動き部分検出に用いるしきい値を変更する。

【0031】また、本発明方法では、信号ソースの種類によって、インターレースからプログレッシブへの変換処理を施す信号ごとに動き部分検出に用いるしきい値を変更する。

【0032】本発明によれば、複数のフィールドデータを用いて、複数の差分データ（差分成分）が用いられ、それらが互いに検出ミスを補う形で補正されて動きのデータが得られる。これにより、ミスの少ない精度の良い動き検出が実現される。当然動き検出に関して、単純に動き検出のしきい値を下げることで感度を上げて、動き検出のミスを少なくすることができるが、そのためにノイズによる障害も多くなってしまう。しかしこの場合、しきい値を下げることなく、複数の動き検出データを用いることでより正確に動きを検出することができ、感度向上の効果が得られる。また、動き部分検出を行うにあたって、時間間隔の違うフィールド差分データが複数用いられる。これにより、特に、各フレーム間の差分のみでは動きが速すぎて動きを検出できない問題や、逆に動きが遅すぎるために検出できないなどの問題によって生じる検出ミスが補われる。

【0033】また、たとえば偶数フィールド同士の差分だけでなく、奇数フィールド同士の差分が取られる。これにより、さらに細かい範囲で動き検出ができる。これは奇数フィールドでのラインが偶数フィールドでのラインとラインの中間の位置にくることから、その動き検出成分も偶数フィールドのラインとラインの間の成分となつて、細かい範囲での動き検出能力の向上につながる。

【0034】また、補間する画素に対して周囲複数、たとえば8画素を含め複数、すなわち9点の範囲で動いている画素が探される。その画素の数によって静止画モードから動画モードに推移され、切り替え部分での解像度の変化が目立ちにくくなる。また、補間画素とその周囲複数画素を合わせた複数画素における動き判定フラグを画素によって割合を変えて合計が計算され、その合計値をしきい値でクリップした値が目的の補間画素に対し静止画と動画の割合を段階的に混合するための比率される。具体的には、たとえば9点での動き検出フラグの和を求めるときに、補間する画素に近いラインのみ1ではなくたとえば2倍して2を足す、すなわち目的のラインを重み付けすることで、9点の和が最大12とすることができる。この和を8でクリップしてゼロならば完全静止モード、8ならば完全動画モード、中間値は線形段階

的に静止画と動画のミックスされる値をとることで、単純なミックスよりも動画モードになりやすくすることができる。これは、誤検出の際に、動画を静止画と判断して処理するよりも静止画を動画として判断して処理を行ったほうが、見たときの画像の破綻が少なく、画質的に目立ちやすい判断ミスを招きにくい効果がある。

【0035】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。

【0036】本実施形態に係る画像処理装置10は、図1に示すように、Y/C分離回路11、クロマデコーダ12、アナログーデジタル(A/D)変換回路13R、13G、13B、フィールドメモリ群14R、14G、14B、IP変換回路15R、15G、15B、およびデジタルーアナログ(D/A)変換回路16R、16G、16Bを有している。なお、これらの構成要素のうち、フィールドメモリ群14R、14G、14B、およびIP変換回路15R、15G、15Bにより処理手段が構成される。なお、本画像処理装置10では、入力信号についてはコンポジットビデオ、Y/R-Y/B-Yのコンポーネント、RGBのインターレース信号の場合を想定している。

【0037】Y/C分離回路11は、入力されるコンポジットビデオ信号を受けて、輝度信号Yおよびクロマ信号Cに分離して、クロマデコーダ12に出力する。

【0038】クロマデコーダ12は、Y/C分離回路11による輝度信号Yおよびクロマ信号Cに基づいて、色の3原色であるR(赤; レッド)、G(緑; グリーン)、B(青; ブルー)の各信号に変換し、レッド信号RをA/D変換回路13Rに出力し、グリーン信号GをA/D変換回路13Gに出力し、ブルー信号BをA/D変換回路13Bに出力する。

【0039】A/D変換回路13Rは、クロマデコーダ12または外部からのアナログ信号のレッド信号Rをデジタル信号に変換してフィールドメモリ群14RおよびIP変換回路15Rに出力する。

【0040】A/D変換回路13Gは、クロマデコーダ12または外部からのアナログ信号であるグリーン信号Gをデジタル信号に変換してフィールドメモリ群14GおよびIP変換回路15Gに出力する。

【0041】A/D変換回路13Bは、クロマデコーダ12または外部からのアナログ信号であるブルー信号Bをデジタル信号に変換してフィールドメモリ群14BおよびIP変換回路15Bに出力する。

【0042】フィールドメモリ群14Rは、A/D変換回路13Rから出力されるデジタル信号Rの入カラインに対して6つのフィールドメモリ14R-1~14R-6がカスケード接続されており、フィールドメモリ14R-1で1フィールドディレイの信号を得、フィールドメモリ14R-2で2フィールドディレイの信号を得、

フィールドメモリ14R-3で3フィールドディレイの信号を得、フィールドメモリ14R-6で6フィールドディレイの信号を得、これら1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの信号をIP変換回路15Rに供給する。

【0043】フィールドメモリ群14Gは、A/D変換回路13Gから出力されるデジタル信号Rの入カラインに対して6つのフィールドメモリ14G-1~14G-6がカスケード接続されており、フィールドメモリ14G-1で1フィールドディレイの信号を得、フィールドメモリ14G-2で2フィールドディレイの信号を得、フィールドメモリ14G-3で3フィールドディレイの信号を得、フィールドメモリ14G-6で6フィールドディレイの信号を得、これら1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの信号をIP変換回路15Gに供給する。

【0044】フィールドメモリ群14Bは、A/D変換回路13Bから出力されるデジタル信号Rの入カラインに対して6つのフィールドメモリ14B-1~14B-6がカスケード接続されており、フィールドメモリ14B-1で1フィールドディレイの信号を得、フィールドメモリ14B-2で2フィールドディレイの信号を得、フィールドメモリ14B-3で3フィールドディレイの信号を得、フィールドメモリ14B-6で6フィールドディレイの信号を得、これら1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの信号をIP変換回路15Bに供給する。

【0045】IP変換回路15Rは、後で詳述するように、基本的には、A/D変換回路13Rから直接入力される現フィールド信号と、フィールドメモリ群13Rから供給される1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの全5フィールド分のデータを用いて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値でしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を動き部分検出に用い、この検出結果に基づいて、入力したインターレース信号をプログレッシブ信号に変換して、D/A変換回路16Rに出力する。

【0046】IP変換回路15Gは、後で詳述するように、基本的には、A/D変換回路13Gから直接入力される現フィールド信号と、フィールドメモリ群13Gから供給される1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの全5フィールド分のデータを用いて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値でしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を動き部分検出に用い、この検出結果に基づいて、入力したインターレース信号をプログレッシブ信号に変換して、D/A変換回路

16Gに出力する。

【0047】IP変換回路15Bは、後で詳述するように、基本的には、A/D変換回路13Bから直接入力される現フィールド信号と、フィールドメモリ群13Bから供給される1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの全5フィールド分のデータを用いて、それぞれのフィールド間のデータ差分を演算し、それぞれのデータ差分値でしきい値よりも大きい部分にフラグを立て、得られたそれぞれのフラグデータの論理和を動き部分検出に用い、この検出結果に基づいて、入力したインターレース信号をプログレッシブ信号に変換して、D/A変換回路16Bに出力する。

【0048】D/A変換回路16Rは、IP変換回路15Rから出力されたデジタルプログレッシブ信号Rをアナログ信号に変換して出力する。

【0049】D/A変換回路16Gは、IP変換回路15Gから出力されたデジタルプログレッシブ信号Gをアナログ信号に変換して出力する。

【0050】D/A変換回路16Bは、IP変換回路15Bから出力されたデジタルプログレッシブ信号Bをアナログ信号に変換して出力する。

【0051】以下に、本発明に係るIP変換回路の具体的な処理について、図面に関連付けて順を追って詳細に説明する。

【0052】ここでは、上述したように、インターレース信号はコンポジット信号または色差信号からRGBにデコードされている状態であり、各色をプログレッシブのRGB信号に変換することを想定している。したがって、RGB各色対応のIP変換回路15R、15G、15Bでは、ともに同様な演算手順をとる。よって、以下の説明では、1色分の演算についてのみ述べるが、実際には3色で同様な演算を行うことになる。また、デジタル信号を考えているが、特に信号のビット幅は規定しない(8ビット信号でも10ビット信号でも対応できる)。

【0053】まず、本処理で必要とするインターレース信号のデータについて説明する。一般的には、フィールド補間のために、メモリにデータを保持しておき1フィールドディレイや2フィールドディレイの信号を必要とされる。しかしながら、本実施形態においては、図2に示すように、入力される現フィールド信号と、1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの全部で5フィールド分のデータを必要とする。

【0054】(A) 静止画用の補間データを作成、(B) 動画用の補間データを作成、(C) 動き検出、(D) 出力データの作成、という手順で進めていく。以下に(A)～(D)の処理について、順を追って説明をしていく。なお、図3、(A)～(D)の処理を含む補

間画素作成とプログレッシブ化の処理手順を示すフローチャートである。

【0055】(A) 静止画用の補間データを作成(図3のステップST2、ST3)

まず、静止画用の補間データを求める。この場合、静止画であるので目的の補間をすべき画素を持つフィールドに対して前後のフィールド(2フィールドの時間差をもつフィールド同士)の同位置にある画素は同じデータを持っているため、理論的にはそれらフィールド前後で同位置のデータから直接補間すべき画素のデータを選択したときに最も解像度がよくなるはずである(図17参照)。しかしながら、前後のフィールドではコンポジット信号時のサブキャリアのリーク(たとえばクロマデコード12においてRGBにデコードする際に打ち消すことのできなかった余計な搬送波成分)やノイズ成分により差異が生じている可能性がある。したがって、本実施形態においては、補間すべきラインの画素に相当する前後のフィールドからデータの平均値を静止画用補間データとする。

【0056】図4は、静止画用補間データを作成する場合に用いるデータについて説明するための図である。図4においては、補間データをSub_Dataとして表記している。また、図4においては、それぞれのデータ成分を現フィールドはFld0、1フィールドディレイをFld1、2フィールドディレイをFld2とし、それぞれの基準ラインを0Ldlyとし、1ラインディレイを1Ldly、2ラインディレイを2Ldly、3ラインディレイを3Ldlyとして、フィールドディレイとラインディレイをアンダーバーでつないだ形式で表示している。そして、各表記、たとえばFld2_2Ldlyの中には水平画素部のデータが並んでいる。

【0057】補間すべきラインの画素に相当する前後のフィールドからデータの平均値を静止画用補間データとするには、つまり、図に示すように、補間すべきラインの画素(図4のSub_Dataのラインに位置するそれぞれの画素)に対して、前のフィールドの補間位置に相当するラインの画素(図4のFld0_1Ldlyのラインに位置するそれぞれの画素)と後のフィールドの補間位置に相当する画素(図4のFld2_1Ldlyのラインに位置するそれぞれの画素)の走査線データから補間すべき画素に相当する画素同士で和を取って、2で割った値を補間画素のデータとする。ここで、特に補間すべきラインを静止画用の補間処理したものをSub_Data_Stlと表せば、次のようになる。

【0058】

【数1】
$$\text{Sub_Data_Stl} = (\text{Fld0_1Ldly} + \text{Fld2_1Ldly}) / 2$$

【0059】この式での記号はラインの位置を示しているが、ライン中のそれぞれの画素演算に相当する。また、この演算は補間すべきすべてのラインで行われる。

【0060】(B) 動画用の補間データを作成 (図3のステップST4, ST5)

静止画用の補間データとは別に動画用の補間データも求める。この場合、動画であるので前後のフィールドなどから補間すべき画素に位置する画素データを使用すると、関係のないデータを使用することになることから画質劣化につながる。したがって、補間すべき画素のあるフィールド内からデータを用いて補間を行う。本実施形態の場合、補間するライン内の画素に対して上下それぞれ2ラインずつの同位置のデータを用いている。本来、映像信号のプロGRESSIVE化をフィールド内時間のみで信号処理的に見ればサンプリングラインが増えて表現できる周波数が倍になることと解釈できる。しかし、もともと持っている周波数成分は変わらないので触れた周波数領域にイメージ成分が含まれてしまうことになる。このイメージ成分を除くために、ローパスフィルタをかける操作が補間演算そのものに相当する。この演算を補間ラインに対する上下合わせて4ラインで行うことで、従来行っていた2ラインの平均をとる方式などよりも周波数特性の良い補間を行うことができる。

【0061】つまり、本実施形態では、4タップのフィルタリング演算で動画用補間画素を得る。この4タップの係数はさまざまな数値を取ることができるが、基本的にはローパスフィルタであるので、sinc関数 $\text{sinc}(x) = \sin(x)/x$ に窓関数をかけたものを係数として使用する。その他にもsinc関数の近似関数であるCubic 関数などを用いることができる。

【0062】図6および図7は、Cubic 関数で補間する場合の例を説明するための図である。Cubic 関数は、図6に示されるような関数であり、この関数とデータ（この場合、Fld1_0Ldly、Fld1_1Ldly、Fld1_2Ldly、Fld1_3Ldly の位置にある4点）との畳み込み演算によって補間データが作成される。このとき、図7のように補間関数を $h(x)$ で表すと、フィルタ係数は補間する位置の関係から $h(-1.5)$ 、 $h(-0.5)$ 、 $h(0.5)$ 、 $h(1.5)$ となる。したがって、補間演算はこの4係数とFld1_0Ldly、Fld1_1Ldly、Fld1_2Ldly、Fld1_3Ldly の4データとの畳み込み演算によって行われ、補間される動画用のデータをSub_Data_Mov と表すと、次のように演算される。

【0063】

【数2】 $\text{Sub_Data_Mov} = \text{Fld1_3Ldly} * h(1.5) + \text{Fld1_2Ldly} * h(0.5) + \text{Fld1_1Ldly} * h(-0.5) + \text{Fld1_0Ldly} * h(-1.5)$

【0064】この式でもデータを示す記号はラインの情報を示しているが、ライン中の画素演算に相当する。また、この演算は補間すべきすべてのラインで演算される。

【0065】(C) 動き検出 (図3のステップST6, ST7)

次に動き検出を行う。動き検出とは、前述したように画像として動いている部位に静止している部位での補間処理を変えるために行うものである。動き検出手法については、本実施形態では、信号の大きさ（輝度レベル）の変化量を判定の基準に用いる。仮に、映像中に物体が動いている場合には、図8に示すように、走査線の位置が同じもの同士の組み合わせ（奇数フィールド同士や偶数フィールド同士）で差分をとる。その差分の成分の絶対値が或るしきい値よりも高ければ、動きが検出されたとする。図8の例では、実線を付した部分が動画と判断され、白色部分は静止画判断となる。

【0066】本実施形態では、フィールド同士の差分演算を、図9に示すような位置関係に基づいて4回行う。それぞれ演算されるフィールドのディレイ量を、diffの後に加したものを差分成分の絶対値とし図9に示すように、diff02、diff26、diff06、およびdiff13と表記する。さらに、ラインの位置情報を示したものをアンダーバーの後にラインの位置を示すディレイ数を加えて、図10に示すように、たとえばdiff02_1Ldly のように表記する。次にこれらの差分成分で、あるしきい値よりも大きい信号成分だけにしるしをつけておくためにフラグを画素ごとに設定する。このとき、それぞれの差分成分に対するフラグを差分成分の後にアンダーバーとflagをつなげて表記すると、図10に示すように、diff02_1Ldly_flag のようになる。これらのフラグは、差分成分がしきい値よりも大きい場合に1を持たせ、しきい値よりも小さい場合にはゼロ(0)を与える。このフラグの値が処理(D)での最終的な出力を作成する差異の指標として使われる。つまり、フラグが1であれば、この画素で動きが検出されたことになる。

【0067】ここで判断の基準となるしきい値は、小さすぎるとノイズの影響を受け、大きすぎると検出感度の低下を招く。本実施形態においては、指標としてしきい値は全体の絶対的信号レベルの最大値(8bitなら255)に対して5%から10%程度の間に設定することが望ましい。しかしながら、ノイズなどに対してはハードウェアに依存する部分が大きいのではしきい値に関して十分冗長性をもたせる必要がある。

【0068】(D) 出力データの作成 (図3のステップST8~ST11)

上記処理(C)で検出された動き信号フラグを判断基準に用いて、最終的な出力を作成する。今、補間をすべきライン位置を、図4でSub_Dataと記述して示してあるように、Fld1_1Ldly とFld1_2Ldly のラインの間に位置しているとする。図11は、このときの処理(C)で得られた動き検出部を示すフラグの垂直位置関係を示す図である。ここでさらに、処理(C)で得られた動き情報から動きの検出ミスをなすくために、情報をまとめたフラグをラインごとに作成する。補間するラインに対応するラインのフラグをDiff0R_1Ldly_flag とし、その

前後のラインを、図11に示すように、Diff0R_0Ldly __fly、Diff0R_2Ldly __fig とした。これらのフラグは、Diff02、Diff26、Diff06は同ライン、Diff13はそのラインに最も近い上下の2ラインでの動き検出フラグをすべてOR（論理和）演算したものとす。つまり、図11中、点線矢印で囲んだ動き検出フラグDiff02_1Ldly __fig、Diff26_1Ldly __fig、Diff06_1Ldly __fig、およびDiff13_1Ldly __fig、Diff13_2Ldly __fig、の5つのフラグの論理和（OR）をとったものがDi

$$\text{Diff0R_0Ldly_fig} = \text{Diff02_0Ldly_fig} \mid \text{Diff26_0Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff06_0Ldly_fig} \mid \text{Diff13_0Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff13_1Ldly_fig}$$

【0070】

$$\text{Diff0R_1Ldly_fig} = \text{Diff02_1Ldly_fig} \mid \text{Diff26_1Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff06_1Ldly_fig} \mid \text{Diff13_1Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff13_2Ldly_fig}$$

【0071】

$$\text{Diff0R_2Ldly_fig} = \text{Diff02_2Ldly_fig} \mid \text{Diff26_2Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff06_2Ldly_fig} \mid \text{Diff13_2Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff13_3Ldly_fig}$$

【0072】これらの式においても、データを示す記号はラインの情報を示しているが、ライン中のそれぞれの画素演算に相当する。また、この演算は補間すべきすべてのラインで演算される。

【0073】さらに、これらのDiff0R_fig に対して図12に示すように、目的の補間画素とその周囲8画素を含めた9点におけるDiff0R_fig の和となるMix __Sum を計算する。Mix __Sum は目的とする補間画素に対して周囲の8点の位置に相当するDiff0R_fig を使って次式のように演算される。

【0074】

【数6】 $\text{Mix_Sum} = L1 + C1 + R1 + 2 * (L2 + C2 + R2) + L3 + C3 + R3$

【0075】ここで、L1、C1、R1、L2、C2、R2、L3、C3、R3、は図12に示しているように、補間画素の周囲8点のDiff0R_fig を表す。すると、図12では14列e行の画素を補間する場合の例を示しているが、この画素のMix __Sum は5となる。

【0076】最後に、このMix __Sum の数値を使って最終的な出力補間データを演算する。本実施形態では、このMix __Sum 値に従い処理（A）で求めた静止画用補間データSub __Data_Stl と処理（B）で求めた動画用補間データSub __Data_Mov を混合（ミックス）する。演算的には、Mix __Sum は補間すべき画素と周囲8画素を含めて9点のフラグの足し算からなり、補間画素があるラインは2倍しているので最大値は12までなる可能性があるが、最大でも8となるようにMix __Sum 値をクリッピングする。具体的には、8以上の数値はすべて8とする。その後、クリップしたMix __Sum 値（Mix __Sum __clipとす）と動画用補間データSub __Data_Mov

ff0R_1Ldly __fig となる。ここでは、これらの論理和を演算したフラグを総称してDiff0R_fig と記述する。また、これらの論理和をとる演算は、各ライン位置で同様に演算される。つまり、Diff0R_0Ldly __fig、Diff0R_2Ldly __fig もそれぞれ1ラインずれた位置で同様な演算となる。これらのDiff0R_fig 群を演算式で表すと、次のようになる（“|”はOR演算子を表す）。

【0069】

【数3】

$$\text{Diff0R_0Ldly_fig} = \text{Diff02_0Ldly_fig} \mid \text{Diff26_0Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff06_0Ldly_fig} \mid \text{Diff13_0Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff13_1Ldly_fig}$$

【数4】

$$\text{Diff0R_1Ldly_fig} = \text{Diff02_1Ldly_fig} \mid \text{Diff26_1Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff06_1Ldly_fig} \mid \text{Diff13_1Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff13_2Ldly_fig}$$

【数5】

$$\text{Diff0R_2Ldly_fig} = \text{Diff02_2Ldly_fig} \mid \text{Diff26_2Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff06_2Ldly_fig} \mid \text{Diff13_2Ldly_fig} \\ \mid \text{Diff13_3Ldly_fig}$$

を掛け算したものと、8からMix __Sum __clip値を引いた値と静止画用補間データSub __Data_Stl を掛け合わせたものの和をとり、最後に8で割ったものが最終的な補間画素データとなる。最終的な補間データをSub __Dataとすると、この演算は、次式で表される。

【0077】

【数7】 $\text{Sub_Data} = (\text{Mix_Sum_clip} * \text{Sub_Data_Stl} \\ + \text{Mov} + (8 - \text{Mix_Sum_clip}) * \text{Sub_Data_Stl}) / 8$

【0078】最終的に出力されるプログレッシブ信号の出力は、図4に示されているように、Fld1_1Ldly データとFld1_2Ldly データの間のライン上に上記で演算されたSub __Dataを挟み込むようなタイミングで順次に出力していることで実現される。

【0079】また、次フィールドについても図13に示すよう位置関係で上記と同様な演算操作を行うことによってプログレッシブ化信号が得られる。図13において、実線の枠で囲った部分が次フィールド時に使用するデータ群である。演算操作的には、奇数フィールド、偶数フィールドにかかわらず同じ演算内容となる。

【0080】なお、以上の（A）から（D）までの処理を示す図3のフローチャートでは、（A）、（B）、（C）と順番に手順を示したが、実際にはこれらの演算の順番にはそれぞれで相関性がない。したがって、これら（A）（B）（C）の各処理における演算をする順番は入れ替えてもよいし、並列に処理してもよい。また、実ラインデータの出力をフローチャートでは先頭（ステップS11）に持ってきたが、補間ラインのデータの出力が交互になる条件を満たせば、位置を入れ替えてもよい。

【0081】《他の形態》上述したように、動き検出部ではフィールド差分成分に対してしきい値を設定して、しきい値以上の差分があった場合にその部位を動き部分と判定しているが、動き判定の精度はこのしきい値に大きく依存している。このしきい値が小さい値をとると、動き検出の感度を上げることができるが、ノイズに対して誤検知をしてしまう場合が増える。最も良いしきい値の設定は、静止画においてノイズによって動画と誤判断しない範囲で最も小さい値をとることである。そこでしきい値の値をできるだけ小さくすることが望ましい。今ここでは、入力される信号種類による最適値を選定する。

【0082】コンポジット信号の場合には、図1に示すようにY/C分離回路11、カラー（クロマ）デコーダ12などの回路を通してRGBの信号に変換され、色差信号Y/R-Y/B-Yの場合には、クロマデコーダ12を通してRGBに変換される。また、RGBが入力された際には、図1に示すように、そのままでRGB信号として扱える。つまり、通過する経路やデコーダの能力いかんによって、それぞれ入力される信号でRGBにデコードされたときに含むノイズ成分の大きさが変わってくる。そこで、常に一定のしきい値を持たせるのではなく、入力される信号種類ごとに最適なしきい値を持たせることで、信号種類にあった適切な動き判定ができる。

【0083】また、さらにコンポジット信号が入力された場合には、デコードする際にどうしてもグリーン信号Gにサブキャリアの打ち消せなかった成分（キャリアリーク）が入り込むため、その他のブルー信号Bやレッド信号Rよりもノイズレベルが高くなる。この点を加味して、グリーンのみをブルーやレッドよりもしきい値を高く設定することでさらに最適化したしきい値を持たすことができる。

【0084】次に、図1の画像処理装置の動作を説明する。たとえばインターレース信号であるコンポジットビデオ信号は、Y/C分離回路11によって、YC信号に変換され、さらに1602部のクロマデコーダによって、レッド信号R、グリーン信号G、およびブルー信号Bに変換される。また、Y/R-Y/B-Yのコンポーネント信号の場合は、同様に、クロマデコーダ12によってレッド信号R、グリーン信号G、およびブルー信号Bに変換される。そして、変換されたあるいは外部からのレッド信号RがA/D変換回路13Rに出力され、グリーン信号GがA/D変換回路13Gに出力され、ブルー信号BがA/D変換回路13Bに出力される。

【0085】A/D変換回路13Rでは、クロマデコーダ12または外部からのアナログ信号であるレッド信号Rがデジタル信号に変換されて、フィールドメモリ群14RおよびIP変換回路15Rに出力される。同様に、A/D変換回路13Gでは、クロマデコーダ12または外部からのアナログ信号であるグリーン信号Gがデジタ

ル信号に変換されて、フィールドメモリ群14GおよびIP変換回路15Gに出力される。A/D変換回路13Bでは、クロマデコーダ12または外部からのアナログ信号であるブルー信号Bがデジタル信号に変換されて、フィールドメモリ群14BおよびIP変換回路15Bに出力される。

【0086】フィールドメモリ群14Rでは、フィールドメモリ14R-1で1フィールドディレイの信号が得られ、フィールドメモリ14R-2で2フィールドディレイの信号が得られ、フィールドメモリ14R-3で3フィールドディレイの信号が得られ、フィールドメモリ14R-6で6フィールドディレイの信号を得られる。そして、これら1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの信号がIP変換回路15Rに供給される。

【0087】フィールドメモリ群14Gでは、フィールドメモリ14G-1で1フィールドディレイの信号が得られ、フィールドメモリ14G-2で2フィールドディレイの信号が得られ、フィールドメモリ14G-3で3フィールドディレイの信号が得られ、フィールドメモリ14G-6で6フィールドディレイの信号が得られる。そして、これら1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの信号がIP変換回路15Gに供給される。

【0088】また、フィールドメモリ群14Bでは、フィールドメモリ14B-1で1フィールドディレイの信号が得られ、フィールドメモリ14B-2で2フィールドディレイの信号が得られ、フィールドメモリ14B-3で3フィールドディレイの信号が得られ、フィールドメモリ14B-6で6フィールドディレイの信号が得られる。そして、これら1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの信号がIP変換回路15Bに供給される。

【0089】IP変換回路15Rにおいては、A/D変換回路13Rから直接入力される現フィールド信号と、フィールドメモリ群13Rから供給される1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの全5フィールド分のデータが用いられて、それぞれのフィールド間のデータ差分が演算される。そして、それぞれのデータ差分値でしきい値よりも大きい部分にフラグが立てられ、得られたそれぞれのフラグデータの論理和が求められて、動き部分検出に用いられ、この検出結果に基づいて、入力したインターレース信号がプログレッシブ信号に変換されて、D/A変換回路16Rに出力される。

【0090】IP変換回路15Gでは、A/D変換回路13Gから直接入力される現フィールド信号と、フィールドメモリ群13Gから供給される1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの全5フィールド分のデータが用ら

れて、それぞれのフィールド間のデータ差分が演算される。そして、それぞれのデータ差分値でしきい値よりも大きい部分にフラグが立てられ、得られたそれぞれのフラグデータの論理和が求められ、動き部分検出に用いられ、この検出結果に基づいて、入力したインターレース信号がプログレッシブ信号に変換されて、D/A変換回路16Gに出力される。

【0091】また、1P変換回路15Bでは、A/D変換回路13Bから直接入力される現フィールド信号と、フィールドメモリ群13Bから供給される1フィールドディレイ、2フィールドディレイ、3フィールドディレイ、6フィールドディレイの全5フィールド分のデータが用られて、それぞれのフィールド間のデータ差分が演算される。そして、それぞれのデータ差分値でしきい値よりも大きい部分にフラグが立てられ、得られたそれぞれのフラグデータの論理和が求められ、動き部分検出に用いられ、この検出結果に基づいて、入力したインターレース信号がプログレッシブ信号に変換されて、D/A変換回路16Bに出力される。

【0092】そして、D/A変換回路16Rにおいて、1P変換回路15Rから出力されたデジタル・プログレッシブ信号Rがアナログ信号に変換されて出力される。同様に、D/A変換回路16Gでは、1P変換回路15Gから出力されたデジタル・プログレッシブ信号Gがアナログ信号に変換され出力される。D/A変換回路16Bでは、1P変換回路15Bから出力されたデジタル・プログレッシブ信号Bがアナログ信号に変換されて出力される。

【0093】以上説明したように、本実施形態によれば、従来メモリの制約などから動き検出を1つの差分成分からのみ算出していたのに対し、複数のフィールドデータを用いて、複数の差分データ（差分成分）を用いてそれらが互いに検出ミスを補う形で補正して動きのデータを得ることから、ミスの少ない精度の良い動き検出ができ、動き検出精度の向上を図ることができる。当然動き検出に関して、単純に動き検出のしきい値を下げることで感度を上げて、動き検出のミスを少なくすることができるが、そのためにノイズによる障害も多くなってしまふ。しかしこの場合、しきい値を下げることなく、複数の動き検出データを用いることでより正確に動きを検出することができ、感度向上の効果が得られる。特に、各フレーム間の差分のみでは動きが速すぎて動きを検出できない問題や、逆に動きが遅すぎるために検出できないなどの問題によって生じる検出ミスを時間間隔の違うフィールド差分を複数用いることで、検出ミスを補うことができる。具体的には、動画像として駅のホームに電車が入ってきて停車するなどというシーンでは、必ず電車は速い動きから遅い動きまでを含んでいる。このような場合、一定の時間差成分のみで動きを検知すると検出ミスが多いが、さまざまな時間差成分から検出すると速

度の変化にも対応することができて検出ミスを少なくすることができる。

【0094】また、偶数フィールド同士の差分だけでなく、奇数フィールド同士の差分を取ることで、さらに細かい範囲で動き検出ができる。これは奇数フィールドでのラインが偶数フィールドでのラインとラインの中間の位置にくることから、その動き検出成分も偶数フィールドのラインとラインの間の成分となって、細かい範囲での動き検出能力の向上につながる。

【0095】また、最後に補間データを出力する段階で、従来は動き検出によって静止画用補間データを出力するか動画用補間データを出力するかの二者択一の方式であったために、静止画と動画との境でモードが変わるとその部分で切り替えによる解像度の変化が目立って、画質劣化を招いていた。これに対して、本実施形態では、補間する画素に対して周囲画素を含め9点の範囲で動いている画素を探し、その画素の数によって静止画モードから動画モードに推移するようにしたため、切り替え部分での解像度の変化が目立ちにくくすることができる。

【0096】また、9点での動き検出フラグの和を求めるときに、補間する画素に近いラインのみ1ではなく2倍して2を足すことで9点の和が最大12とすることができる。この和を8でクリップしてゼロならば完全静止モード、8ならば完全動画モード、中間値は線形段階的に静止画と動画のミックスされる値をとることで、単純なミックスよりも動画モードになりやすくすることができる。これは、誤検出の際に、動画を静止画と判断して処理するよりも静止画を動画として判断して処理を行ったほうが、見たときの画像の破綻が少なく、画質的に目立ちやすい判断ミスを招きにくい効果がある。

【0097】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、以下に示すような効果を得ることができる。

【0098】（1）：複数のフィールドデータを用いて、複数の差分データから動きのデータを得ることでミスの少ない精度の良い動き検出ができる。

【0099】（2）：複数の時間間隔の違うフィールド差分データを用いることで、画面内でのさまざまな速度の動きについても対応して検出できる。

【0100】（3）：偶数フィールド同士だけの差分だけでなく奇数フィールド同士の差分データも用いることで、走査線間部分の細かい範囲の動きに対しても検出感度を上げることができる。また、フィールドの関係が逆の場合も同様である。

【0101】（4）：上記（1）から（3）の動きを示すフラグの論理和を動き判定に使用することで、上記

（1）から（3）からの効果、ミスの少ない精度の良い動き検出ができ、画面内でのさまざまな速度の動きについても対応して検出でき、走査線間部分の細かい範囲の

動きに対しても検出感度を上げることができるという効果を併せて得ることができる。

【0102】(5)：入力信号の通る経路によって動画検出で用いるしきい値を変更することでノイズ耐性に対して最適な動き検出ができる。

【0103】(6)：RGB信号に対するそれぞれの動き検出でRGBそれぞれ個別のしきい値をもたせることで、より最適な動き検出が出来る。

【0104】(7)：補間画素とその周囲の複数(たとえば8)画素を含めて複数(たとえば9)点の動きを示すフラグの和を動画と静止画の比率とすることにより、データのミックス度を自然に切り替えることができる。

【0105】(8)：複数(9)点のフラグの和をクリップすることにより、動画の割合が多くなり、誤検出が露呈しやすい動画時の静止画データの利用を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】本実施形態において、IP変換処理を行う場合に使用するフィールドデータについて説明するための図である。

【図3】本実施形態に係る補間画素作成とプログレッシブ化の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】本実施形態において、静止画用補間データを作成する場合には用いるデータについて説明するための図である。

【図5】本実施形態において、補間すべきラインの画素に相当する前後のフィールドからデータの平均値を静止画用補間データとする場合の具体例を示す図である。

【図6】補間に用いるCubic関数を説明するための図である。

【図7】Cubic関数による動画時のライン補間の例を示

す図である。

【図8】画面左下から右上に移動する場合の動き検出の例を示す図である。

【図9】本実施形態に係る動き検出に用いる差分データについて説明するための図である。

【図10】本実施形態に係る動き検出フラグの位置関係を説明するための図である。

【図11】本実施形態に係る動き検出のためのフィールド差分成分と動きフラグの関係を説明するための図である。

【図12】本実施形態に係るDiff_ORフラグの画像上のイメージとMix_Sumとの関係を説明するための図である。

【図13】次フィールド次の補間位置関係を説明するための図である。

【図14】インターレース(飛び越し)走査を説明するための図である。

【図15】ノンインターレース(順次)走査を説明するための図である。

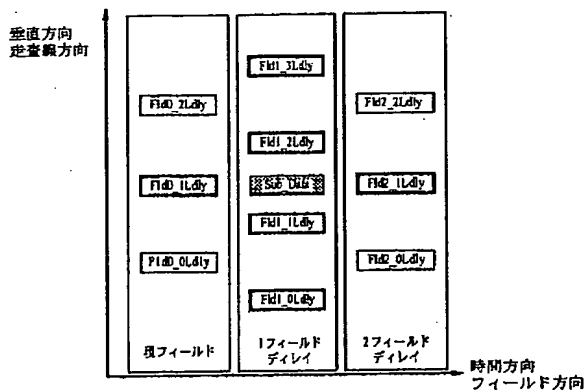
【図16】一般的なIP変換処理における静止画用補間データ(フレーム間補間)の作成例を説明するための図である。

【図17】一般的なIP変換処理における動画用補間データ(フィールド間補間)の作成例を説明するための図である。

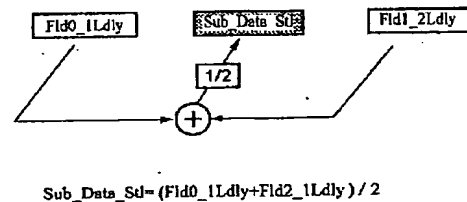
【符号の説明】

10…画像処理装置、11…Y/C分離回路、12…クロマデコーダ、13R、13G、13B…アナログ→デジタル(A/D)変換回路、14R、14G、14B、フィールドメモリ群、15R、15G、15B…IP変換回路、16R、16G、16B…デジタル→アナログ(D/A)変換回路。

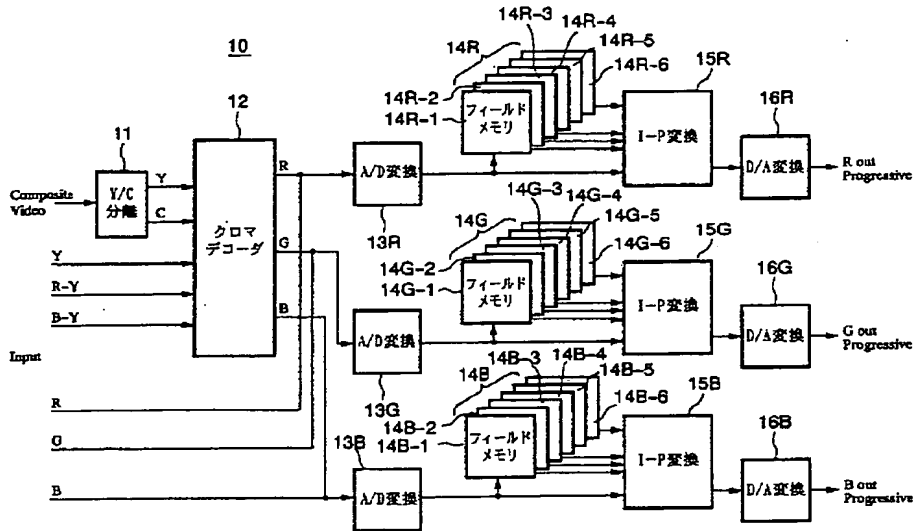
【図4】



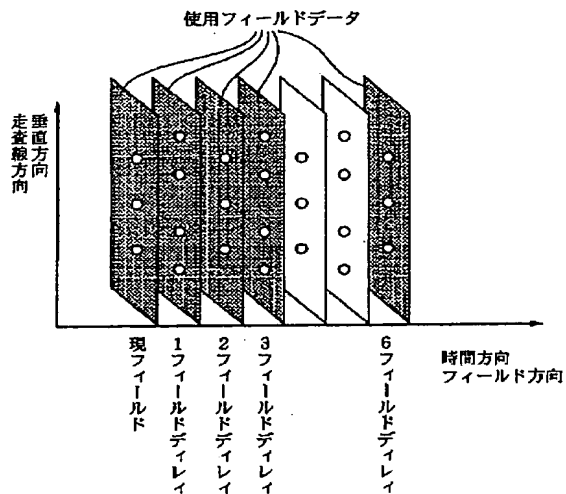
【図5】



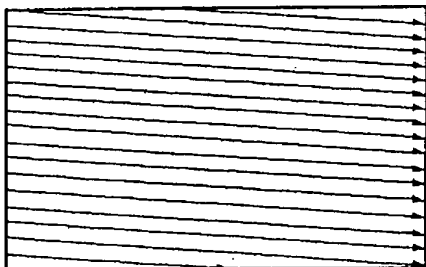
【図1】



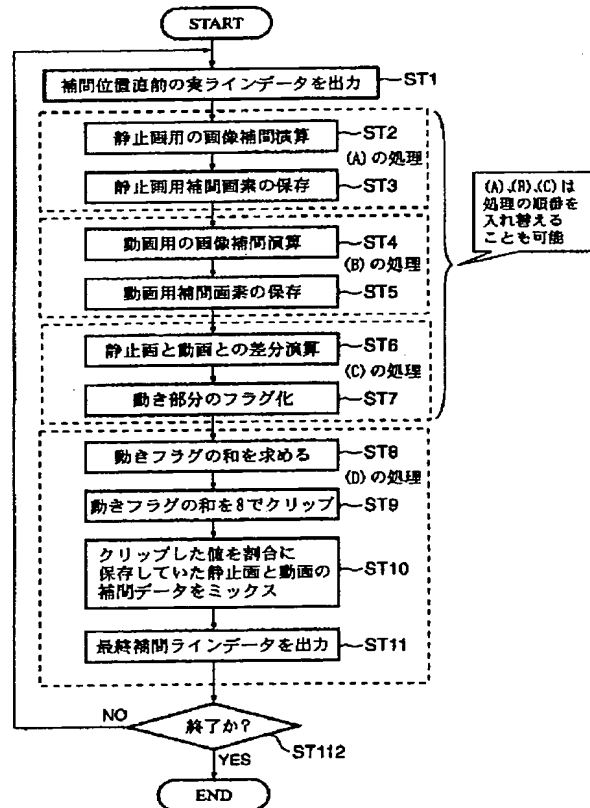
【図2】



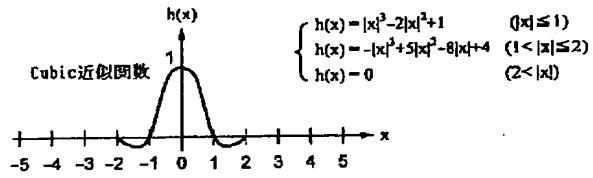
【図15】



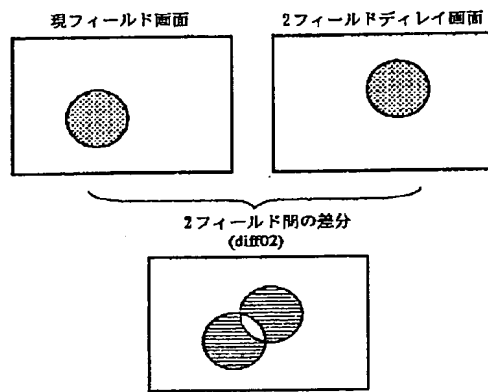
【図3】



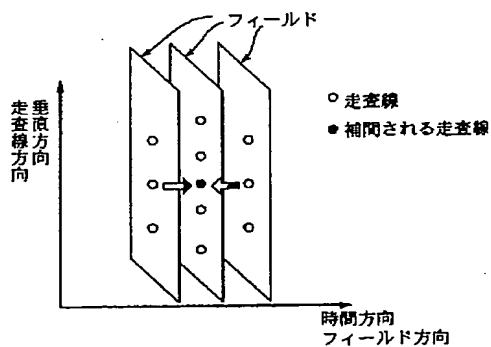
【図6】



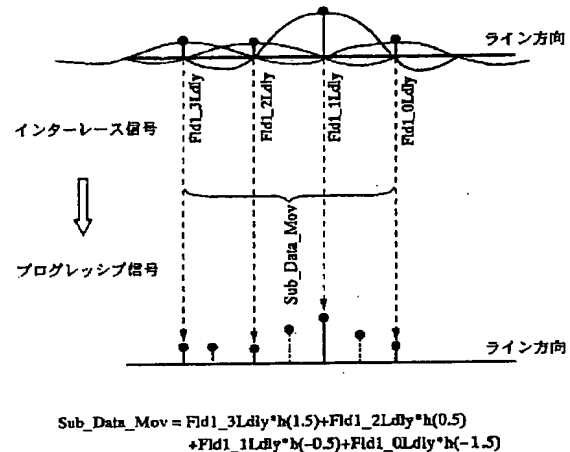
【図8】



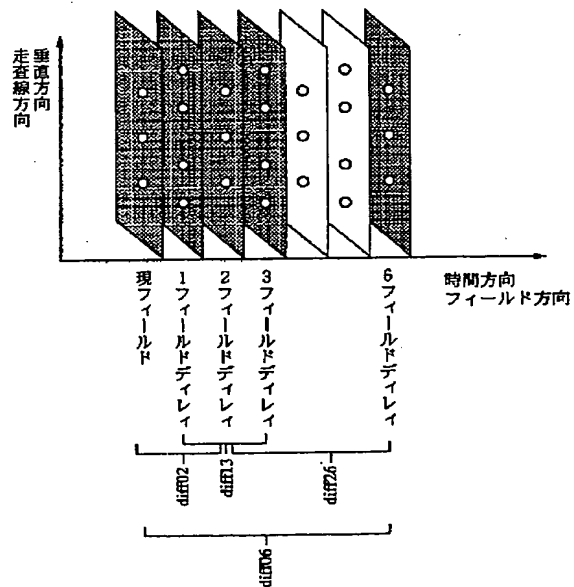
【図16】



【図7】



【図9】



【図10】

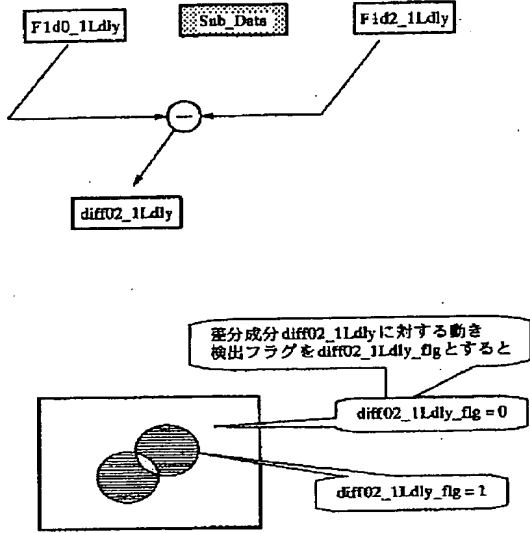
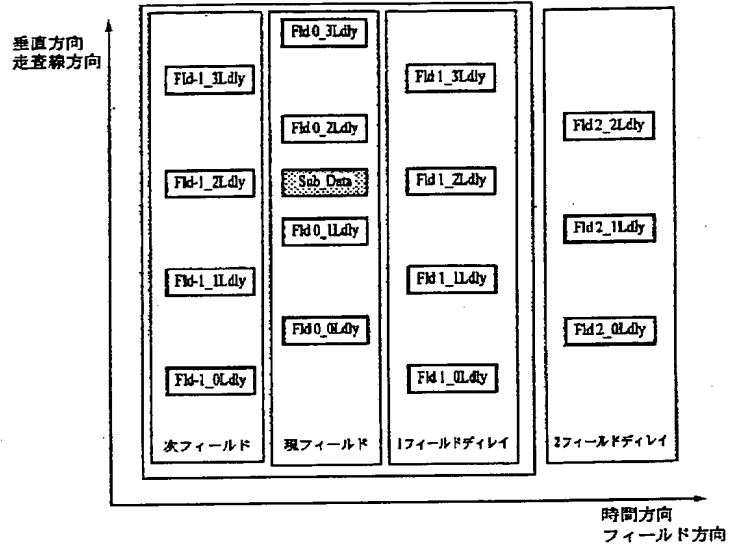
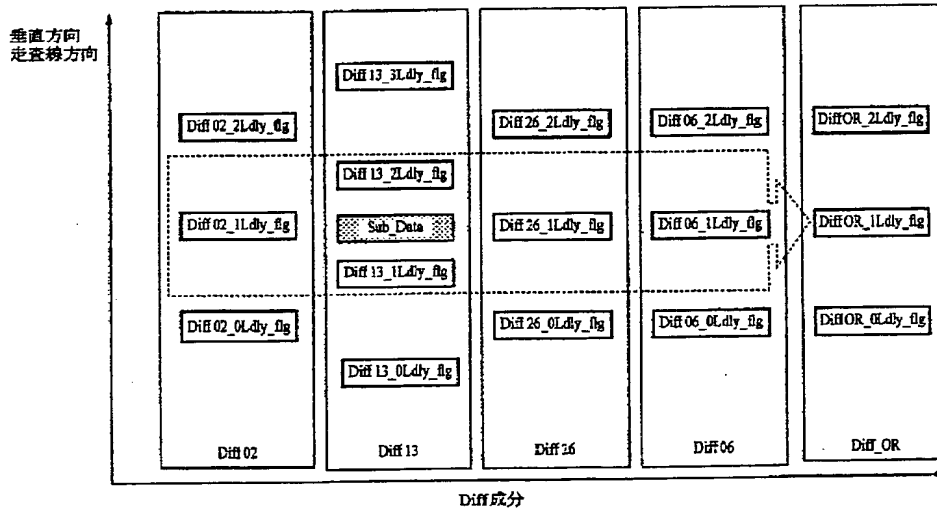


図8の例を応用すると、
白部分がdiff02_1Ldly_flgは1
灰色部分がdiff02_1Ldly_flgは0

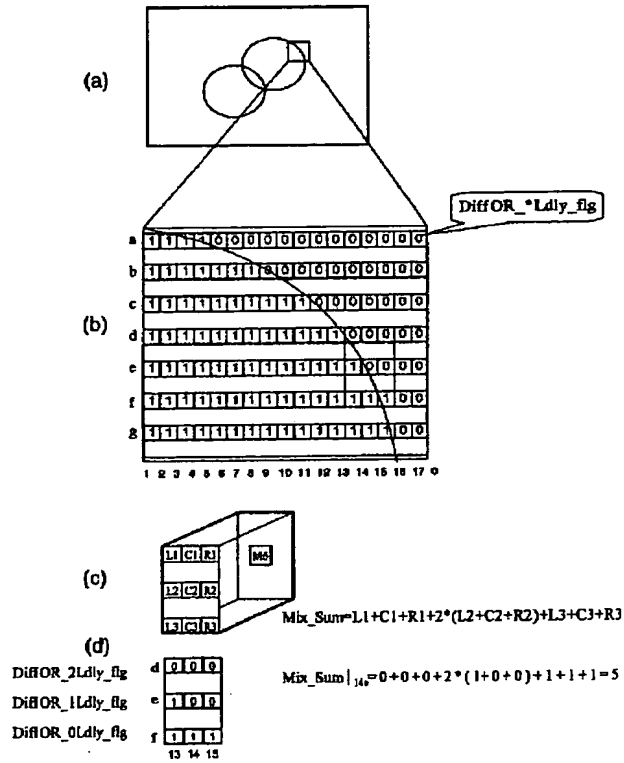
【図13】



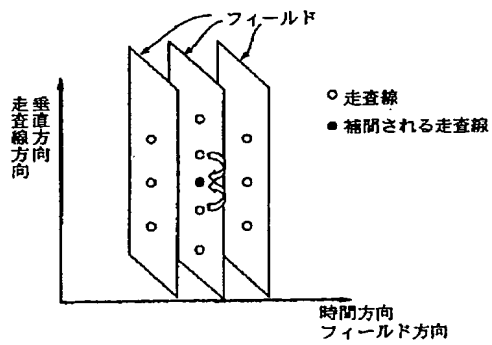
【図11】



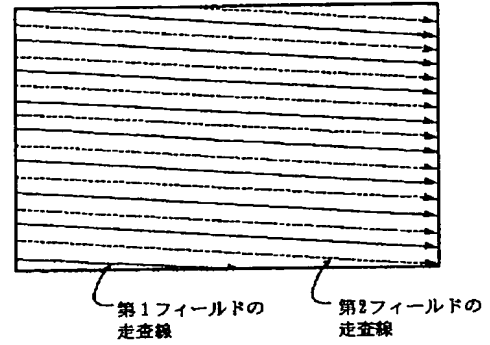
【図12】



【図17】



【図14】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.